DÉCISIONS

DÉCISION D'EXÉCUTION (UE) 2020/1167 DE LA COMMISSION

du 6 août 2020

relative à l'approbation de la technologie utilisée dans un alternodémarreur 48 volts à haut rendement combiné à un convertisseur 48 volts/12 volts CC/CC destiné à équiper les voitures particulières et les véhicules utilitaires légers à moteur à combustion classique ainsi que certaines voitures particulières et certains véhicules utilitaires légers hybrides électriques, en tant que technologie innovante, conformément au règlement (UE) 2019/631 du Parlement européen et du Conseil

(Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE)

LA COMMISSION EUROPÉENNE,

vu le traité sur le fonctionnement de l'Union européenne,

vu le règlement (UE) 2019/631 du Parlement européen et du Conseil du 17 avril 2019 établissant des normes de performance en matière d'émissions de CO_2 pour les voitures particulières neuves et pour les véhicules utilitaires légers neufs, et abrogeant les règlements (CE) n° 443/2009 et (UE) n° 510/2011 ([1]), et notamment son article 11, paragraphe 4,

considérant ce qui suit:

(1) Le 10 octobre 2019, le fournisseur SEG Automotive Germany GmbH a présenté une demande (ci-après «la demande de modification»), conformément à l'article 12 *bis* des règlements d'exécution respectifs (UE) n° 725/2011 ([2]) et (UE) n° 427/2014 ([3]) de la Commission visant à modifier les décisions d'exécution (UE) 2019/314 ([4]) et (UE) 2019/313 ([5]) de la Commission, afin de tenir compte de la procédure d'essai harmonisée au niveau mondial pour les véhicules légers (WLTP) définie dans le règlement (UE) 2017/1151 de la Commission ([6]).

(2) Le 31 octobre 2019, les constructeurs Audi AG, Bayerische Motoren Werke AG, Daimler AG, FCA Italy S.p.A, Ford-Werke GmbH, Honda Motor Europe Ltd, Hyundai Motor Europe Technical Center GmbH, Jaguar Land Rover LTD, Renault, Toyota Motor Europe NV/SA, Volkswagen AG, Volkswagen Nutzfahrzeuge et les fournisseurs SEG Automotive Germany GmbH, Valeo Electrical Systems et Mitsubishi Electric Corporation ont présenté une demande conjointe (ci-après la «demande d'approbation») en vue de l'approbation, en tant que technologie innovante, de la technologie utilisée dans un alternodémarreur 48 volts à haut rendement combiné à un convertisseur 48 volts/12 volts CC/CC destiné aux voitures particulières et aux véhicules utilitaires légers équipés d'un groupe motopropulseur à combustion interne classique (véhicules à combustion interne classique) et à certains véhicules hybrides électriques non rechargeables de l'extérieur (VHE-NRE). La demande d'approbation fait référence à des réductions d'émissions de CO_2 qui ne peuvent pas être démontrées par des mesures effectuées conformément à la procédure WLTP définie dans le règlement (UE) 2017/1151.

([1]) JO L 111 du 25.4.2019, p. 13.

([2]) Règlement d'exécution (UE) n° 725/2011 de la Commission du 25 juillet 2011 établissant une procédure d'approbation et de certification des technologies innovantes permettant de réduire les émissions de CO_2 des voitures particulières, conformément au règlement (CE) n° 443/2009 du Parlement européen et du Conseil (JO L 194 du 26.7.2011, p. 19).

([3]) Règlement d'exécution (UE) n° 427/2014 de la Commission du 25 avril 2014 établissant une procédure d'approbation et de certification des technologies innovantes permettant de réduire les émissions de CO_2 des véhicules utilitaires légers, conformément au règlement (UE) n° 510/2011 du Parlement européen et du Conseil (JO L 125 du 26.4.2014, p. 57).

([4]) Décision d'exécution (UE) 2019/314 de la Commission du 21 février 2019 relative à l'approbation de la technologie utilisée dans l'alternodémarreur 48 V à haut rendement (BRM) plus convertisseur 48 V/12 V CC/CC de SEG Automotive Germany GmbH, destiné à être utilisé dans les voitures particulières à moteur à combustion classique et dans certaines voitures particulières à motorisation hybride, en tant que technologie innovante permettant de réduire les émissions de CO_2 des voitures particulières conformément au règlement (CE) n° 443/2009 du Parlement européen et du Conseil (JO L 51 du 22.2.2019, p. 42).

([5]) Décision d'exécution (UE) 2019/313 de la Commission du 21 février 2019 relative à l'approbation de la technologie utilisée dans l'alternodémarreur 48 V à haut rendement (BRM) plus convertisseur 48 V/12 V CC/CC de SEG Automotive Germany GmbH, destiné à être utilisé dans les véhicules utilitaires légers à moteur à combustion classique et dans certains véhicules utilitaires légers à motorisation hybride, en tant que technologie innovante permettant de réduire les émissions de CO_2 des véhicules utilitaires légers conformément au règlement (UE) n° 510/2011 du Parlement européen et du Conseil (JO L 51 du 22.2.2019, p. 31).

([6]) Règlement (UE) 2017/1151 de la Commission du 1er juin 2017 complétant le règlement (CE) n° 715/2007 du Parlement européen et du Conseil relatif à la réception des véhicules à moteur au regard des émissions des véhicules particuliers et utilitaires légers (Euro 5 et Euro 6) et aux informations sur la réparation et l'entretien des véhicules, modifiant la directive 2007/46/CE du Parlement européen et du Conseil, le règlement (CE) n° 692/2008 de la Commission et le règlement (UE) n° 1230/2012 de la Commission et abrogeant le règlement (CE) n° 692/2008 de la Commission (JO L 175 du 7.7.2017, p. 1).

(3) La demande de modification et la demande d'approbation ont été évaluées conformément à l'article 11 du règlement (UE) 2019/631, aux règlements d'exécution (UE) nº 725/2011 et (UE) nº 427/2014, et aux directives techniques pour la préparation des demandes d'approbation de technologies innovantes conformément aux règlements (CE) nº 443/2009 ([7]) et (UE) nº 510/2011 ([8]) (version de juillet 2018) ([9]) du Parlement européen et du Conseil. Conformément à l'article 11, paragraphe 3, du règlement (UE) 2019/631, la demande de modification et la demande d'approbation étaient accompagnées de rapports de vérification effectués par des organismes agréés et indépendants.

(4) Étant donné que la demande de modification et la demande d'approbation font référence à la même technologie innovante et que les mêmes conditions devraient s'appliquer à l'utilisation de cette technologie dans les catégories de véhicules concernées, il convient de traiter à la fois la demande de modification et la demande d'approbation dans une seule et même décision.

(5) L'alternodémarreur 48 volts peut fonctionner soit comme un moteur électrique convertissant l'énergie électrique en énergie mécanique, soit comme un générateur convertissant l'énergie mécanique en énergie électrique, c'est-à-dire comme un alternateur ordinaire. Le convertisseur 48 volts/12 volts CC/CC permet à l'alternodémarreur 48 volts de fournir de l'énergie électrique à la tension requise pour alimenter le réseau électrique 12 volts du véhicule et/ou pour recharger la batterie 12 volts.

(6) La technologie utilisée dans un alternodémarreur 48 volts à haut rendement combiné à un convertisseur 48 volts/12 volts CC/CC de SEG Automotive Germany GmbH a déjà été approuvée par la décision d'exécution (UE) 2019/314 pour une utilisation dans des véhicules à combustion interne classique et dans certaines voitures particulières VHE-NRE ainsi que par la décision d'exécution (UE) 2019/313 pour une utilisation dans des véhicules à combustion interne classique et dans certains véhicules utilitaires légers VHE-NRE, en tant que technologie innovante permettant de réduire les émissions de CO_2 d'une manière qui n'est que partiellement couverte par les mesures effectuées dans le cadre de l'essai de mesure des émissions relevant du nouveau cycle européen de conduite (NEDC) défini dans le règlement (CE) nº 692/2008 de la Commission ([10]). Cette technologie a également été approuvée en tant que technologie innovante générique, par référence aux conditions du NEDC établies par la décision d'exécution (UE) 2020/1102 de la Commission ([11]).

(7) La demande de modification et la demande d'approbation font toutefois référence à la procédure WLTP définie dans le règlement (UE) 2017/1151. Il a été démontré que les mesures effectuées dans le cadre de l'essai relatif aux émissions relevant de la procédure WLTP ne couvrent que partiellement la réduction des émissions de CO_2 résultant de la technologie utilisée dans les alternodémarreurs à 48 volts à haut rendement combinés à un convertisseur 48 volts/12 volts CC/CC.

(8) Sur la base de l'expérience acquise lors de l'évaluation des demandes approuvées par les décisions d'exécution (UE) 2019/313, (UE) 2019/314 et (UE) 2020/1102, et compte tenu des informations fournies dans le cadre des présentes demandes de modification et d'approbation, il a été démontré de manière concluante que la technologie utilisée dans un alternodémarreur 48 volts à haut rendement combiné à un convertisseur 48 volts/12 volts CC/CC remplissait les critères visés à l'article 11, paragraphe 2, du règlement (UE) 2019/631 et les critères d'éligibilité précisés à l'article 9, paragraphe 1, point b), des règlements d'exécution (UE) nº 725/2011 et (UE) nº 427/2014.

(9) La technologie innovante devrait être utilisée dans les voitures particulières ou les véhicules utilitaires légers à moteur à combustion interne classique, ou dans les VHE-NRE de ces catégories pour lesquels l'utilisation de valeurs non corrigées de mesure de la consommation de carburant et des émissions de CO_2 est autorisée conformément à l'annexe XXI, sous-annexe 8, appendice 2, paragraphe 1.1.4, du règlement (UE) 2017/1151.

([7]) Règlement (CE) nº 443/2009 du Parlement européen et du Conseil du 23 avril 2009 établissant des normes de performance en matière d'émissions pour les voitures particulières neuves dans le cadre de l'approche intégrée de la Communauté visant à réduire les émissions de CO_2 des véhicules légers (JO L 140 du 5.6.2009, p. 1).

([8]) Règlement (UE) nº 510/2011 du Parlement européen et du Conseil du 11 mai 2011 établissant des normes de performance en matière d'émissions pour les véhicules utilitaires légers neufs dans le cadre de l'approche intégrée de l'Union visant à réduire les émissions de CO_2 des véhicules légers (JO L 145 du 31.5.2011, p. 1).

([9]) https://circabc.europa.eu/sd/a/a19b42c8-8e87-4b24-a78b-9b70760f82a9/July%202018%20Technical%20Guidelines.pdf

([10]) Règlement (CE) nº 692/2008 de la Commission du 18 juillet 2008 portant application et modification du règlement (CE) nº 715/2007 du Parlement européen et du Conseil relatif à la réception des véhicules à moteur au regard des émissions des véhicules particuliers et utilitaires légers (Euro 5 et Euro 6) et aux informations sur la réparation et l'entretien des véhicules (JO L 199 du 28.7.2008, p. 1).

([11]) Décision d'exécution (UE) 2020/1102 de la Commission du 24 juillet 2020 relative à l'approbation de la technologie utilisée dans un alternodémarreur 48 volts à haut rendement combiné à un convertisseur 48 volts/12 volts CC/CC destiné à équiper les voitures particulières et les véhicules utilitaires légers à moteur à combustion classique ainsi que certaines voitures particulières et certains véhicules utilitaires légers hybrides électriques, en tant que technologie innovante, conformément au règlement (UE) 2019/631 du Parlement européen et du Conseil et par référence au nouveau cycle européen de conduite (NEDC) (JO L 241 du 27.7.2020, p. 38).

(10) La demande de modification et la demande d'approbation font toutes deux référence à la méthode utilisée pour déterminer la réduction des émissions de CO_2 résultant de l'utilisation d'un alternodémarreur 48 volts à haut rendement combiné à un convertisseur 48 volts/12 volts CC/CC dans les voitures particulières et les véhicules utilitaires légers, définie au point 3 de l'annexe des décisions d'exécution (UE) 2019/313 et (UE) 2019/314, à savoir la «méthode séparée».

(11) La méthode proposée dans la demande d'approbation diffère cependant de la «méthode séparée» en ce qui concerne le niveau de tension à appliquer pour déterminer le rendement de l'alternodémarreur 48 volts, qui devrait être réglé à 48 volts au lieu de 52 volts. En outre, il est proposé que le courant de sortie permettant de déterminer le rendement du convertisseur 48 volts/12 volts CC/CC soit défini comme à la moitié de la puissance nominale du convertisseur CC/CC divisée par 14,3 volts, au lieu de la puissance nominale du convertisseur CC/CC divisée par 14,3 volts. De surcroît, il est proposé dans la demande d'approbation de prévoir une procédure de rodage pour l'alternodémarreur 48 volts.

(12) Pour ce qui est des modifications qu'il est proposé d'apporter à la «méthode séparée» figurant dans les décisions d'exécution (UE) 2019/313 et (UE) 2019/314 en ce qui concerne, d'une part, le niveau de tension à appliquer pour déterminer le rendement de l'alternodémarreur 48 volts et, d'autre part, le courant de sortie pour déterminer le rendement du convertisseur 48 volts/12 volts CC/CC, il apparaît que ces modifications sont susceptibles d'aboutir à un calcul moins conservatif des réductions des émissions de CO_2. Les demandeurs ont fait valoir que ces modifications étaient justifiées car ces résultats seraient plus représentatifs des conditions de conduite réelles. Toutefois, les éléments de preuve fournis à l'appui de cette requête ne sauraient être considérés comme suffisants, en raison notamment du peu d'études réalisées et de l'absence d'éléments concrets plaidant en faveur d'une modification du courant de sortie pour la mesure du rendement du convertisseur 48 volts/12 volts CC/CC. Dans ce contexte, il apparaît que ces aspects de la «méthode séparée» figurant au point 3 de l'annexe des décisions d'exécution (UE) 2019/313 et (UE) 2019/314 ne devraient pas être modifiés sur la base des informations fournies dans les demandes.

(13) En ce qui concerne la proposition d'ajout dans la méthode d'essai d'une procédure de rodage de l'alternodémarreur 48 volts, la demande d'approbation n'indique pas avec suffisamment de précision comment ce rodage doit être réalisé ni comment ses effets doivent être pris en compte. Comme le rendement de l'alternodémarreur 48 volts combiné à un convertisseur 48 volts/12 volts est déterminé sur la base de la moyenne des résultats de mesure, tout effet du rodage, positif ou négatif, peut être dûment pris en compte dans la détermination finale du rendement en augmentant, si nécessaire, le nombre de mesures. Dans ce contexte, il n'y a pas lieu de compléter la méthode d'essai par une procédure de rodage spécifique supplémentaire telle que celle proposée dans la demande d'approbation.

(14) Il est proposé dans la demande de modification de modifier la vitesse moyenne utilisée, en optant pour celle utilisée dans la procédure WLTP (46,6 km/h) en lieu et place de celle utilisée dans le cadre du NEDC (33,58 km/h). Étant donné que les conditions de la procédure WLTP devraient être prises en considération, la vitesse moyenne devrait être définie en conséquence.

(15) Il découle implicitement de la «méthode séparée» que la tension d'entrée utilisée pour apprécier le rendement du convertisseur 48 volts/12 volts CC/CC devrait être identique à la tension de sortie de l'alternodémarreur 48 volts, soit de 52 volts. Afin de garantir l'harmonisation méthodologique des essais de rendement, il convient de préciser dans la méthode d'essai que la valeur de la tension d'entrée devrait être fixée à 52 volts.

(16) Il convient que les constructeurs aient la possibilité de demander à une autorité chargée de la réception par type la certification de la réduction des émissions de CO_2 résultant de l'utilisation de la technologie innovante dès lors qu'il est satisfait aux conditions énoncées dans la présente décision. À cette fin, les constructeurs devraient veiller à ce que la demande de certification soit accompagnée d'un rapport de vérification émanant d'un organisme agréé et indépendant, confirmant que la technologie innovante satisfait aux conditions énoncées dans la présente décision et que la réduction des émissions a été déterminée conformément à la méthode d'essai visée dans la présente décision.

(17) Afin de faciliter le déploiement de la technologie innovante dans les véhicules neufs, il convient également de donner aux constructeurs la possibilité de présenter une demande unique pour la certification de la réduction des émissions de CO_2 obtenue par l'utilisation de plusieurs alternodémarreurs 48 volts à haut rendement combinés à un convertisseur 48 volts/12 volts CC/CC. Il convient néanmoins de s'assurer que, lorsqu'il est fait usage de cette possibilité, un mécanisme s'applique qui favorise uniquement le déploiement des technologies innovantes qui permettent d'obtenir les plus importantes réductions des émissions de CO_2.

(18) Il appartient à l'autorité chargée de la réception par type de vérifier scrupuleusement que les conditions de certification de la réduction des émissions de CO_2 résultant de l'utilisation d'une technologie innovante conformément à la présente décision sont remplies. Lorsque la certification est délivrée, il convient que l'autorité compétente chargée de la réception par type veille à ce que tous les éléments pris en considération aux fins de la certification soient consignés dans un rapport d'essai et conservés avec le rapport de vérification et à ce que ces informations soient mises sur demande à la disposition de la Commission.

(19) Aux fins de la détermination du code général d'éco-innovation à utiliser dans les documents de réception par type concernés conformément aux annexes I, VIII et IX de la directive 2007/46/CE du Parlement européen et du Conseil ([12]), il est nécessaire d'attribuer un code spécifique à la technologie innovante.

(20) À partir de 2021, le respect par les constructeurs de leurs objectifs d'émissions spécifiques de CO_2 sera établi sur la base des émissions de CO_2 déterminées conformément à la procédure WLTP. La réduction des émissions de CO_2 obtenue au moyen de la technologie innovante certifiée conformément à la présente décision peut donc être prise en compte dans le calcul des émissions spécifiques moyennes de CO_2 des constructeurs à partir de l'année civile 2021,

A ADOPTÉ LA PRÉSENTE DÉCISION:

Article premier

Technologie innovante

La technologie utilisée dans un alternodémarreur 48 volts à haut rendement combiné à un convertisseur 48 volts/12 volts CC/CC est approuvée en tant que technologie innovante au sens de l'article 11 du règlement (UE) 2019/631, compte tenu du fait que les réductions des émissions de CO_2 qu'elle permet d'obtenir ne sont que partiellement prises en compte par la procédure d'essai normalisée prévue dans le règlement (UE) 2017/1151, et à condition que la technologie innovante réponde aux conditions suivantes:

a) elle est utilisée dans les voitures particulières (M_1) ou les véhicules utilitaires légers (N_1) mus par un moteur à combustion interne fonctionnant à l'essence ou au gazole (véhicules de catégorie M_1 ou N_1 à moteur à combustion interne classique) ou dans les véhicules électriques hybrides non rechargeables de l'extérieur (VHE-NRE) de catégorie M_1 ou N_1 pour lesquels l'utilisation de valeurs non corrigées de mesure de la consommation de carburant et des émissions de CO_2 est autorisée conformément à l'annexe XXI, sous-annexe 8, appendice 2, paragraphe 1.1.4, du règlement (UE) 2017/1151;

b) son rendement, qui est le produit du rendement de l'alternodémarreur 48 volts et du rendement du convertisseur 48 volts/12 volts CC/CC, déterminé conformément au point 2.3 de l'annexe précitée est au minimum de:

   i) 73,8 % pour les véhicules à moteur à essence non turbocompressé;

   ii) 73,4 % pour les véhicules à moteur à essence turbocompressé;

   iii) 74,2 % pour les véhicules à moteur diesel.

Article 2

Demande de certification de la réduction des émissions de CO_2

1. Un constructeur peut demander à une autorité chargée de la réception par type de certifier la réduction des émissions de CO_2 résultant de l'utilisation de la technologie approuvée conformément à l'article 1er (ci-après la «technologie innovante») en se référant à la présente décision.

2. Le constructeur veille à ce que la demande de certification soit accompagnée d'un rapport de vérification émanant d'un organisme agréé et indépendant, confirmant que la technologie répond aux conditions énoncées à l'article 1er, points a) et b).

3. Lorsqu'une réduction des émissions de CO_2 a été certifiée conformément à l'article 3, le constructeur veille à ce que la réduction certifiée des émissions de CO_2 et le code d'éco-innovation visé à l'article 4, paragraphe 1, soient consignés dans le certificat de conformité des véhicules concernés.

Article 3

Certification de la réduction des émissions de CO_2

1. L'autorité chargée de la réception par type veille à ce que la réduction des émissions de CO_2 obtenue par l'utilisation de la technologie innovante ait été déterminée à l'aide de la méthode décrite en annexe.

2. Lorsqu'un constructeur demande la certification de la réduction des émissions de CO_2 pour plus d'un type d'alternodémarreur 48 volts combiné à un convertisseur 48 volts/12 volts CC/CC pour une version de véhicule, l'autorité compétente en matière de réception par type détermine lequel des alternodémarreurs 48 volts combinés à un convertisseur 48 volts/12 volts CC/CC testés délivre la plus faible réduction des émissions de CO_2. Cette valeur de réduction est utilisée aux fins du paragraphe 4.

([12]) Directive 2007/46/CE du Parlement européen et du Conseil du 5 septembre 2007 établissant un cadre pour la réception des véhicules à moteur, de leurs remorques et des systèmes, des composants et des entités techniques destinés à ces véhicules (directive-cadre) (JO L 263 du 9.10.2007, p. 1).

3. L'autorité chargée de la réception par type consigne la réduction certifiée des émissions de CO_2 calculée conformément au point 4 de l'annexe, et le code d'éco-innovation visé à l'article 4, paragraphe 1, dans les documents de réception par type concernés.

4. L'autorité chargée de la réception par type consigne tous les éléments pris en compte pour la certification dans un rapport d'essai et les conserve avec le rapport de vérification visé à l'article 2, paragraphe 2; elle met ces informations à la disposition de la Commission sur demande.

5. L'autorité chargée de la réception par type ne certifie la réduction des émissions de CO_2 résultant de l'utilisation de la technologie innovante que si elle constate que ladite technologie répond aux conditions énoncées à l'article 1er, points a) et b), et si la réduction des émissions de CO_2 déterminée conformément à l'annexe, au point 3.5, est égale ou supérieure au seuil de 0,5 g de CO_2/km spécifié à l'article 9, paragraphe 1, point b), du règlement d'exécution (UE) no 725/2011 dans le cas des voitures particulières ou à l'article 9, paragraphe 1, point b), du règlement d'exécution (UE) no 427/2014 dans le cas des véhicules utilitaires légers.

Article 4

Code d'éco-innovation

1. Le code d'éco-innovation 32 est attribué à la technologie innovante approuvée par la présente décision.

2. La réduction certifiée des émissions de CO_2 correspondant à ce code d'éco-innovation peut être prise en compte dans le calcul des émissions spécifiques moyennes des constructeurs à partir de l'année civile 2021.

Article 5

Entrée en vigueur

La présente décision entre en vigueur le vingtième jour suivant celui de sa publication au *Journal officiel de l'Union européenne*.

Fait à Bruxelles, le 6 août 2020.

Par la Commission
La présidente
Ursula VON DER LEYEN

ANNEXE

Méthode de détermination de la réduction des émissions de CO_2 obtenue par la technologie utilisée dans l'alternodémarreur 48 volts à haut rendement combiné à un convertisseur 48 volts/12 volts CC/CC destiné à équiper les voitures particulières et les véhicules utilitaires légers à moteur à combustion classique ainsi que certaines voitures particulières et certains véhicules utilitaires légers hybrides électriques

1. INTRODUCTION

La présente annexe définit la méthode de détermination de la réduction des émissions de CO_2 (dioxyde de carbone) résultant de l'utilisation d'un alternodémarreur 48 volts à haut rendement (ci-après «alternodémarreur 48 volts»), combiné à un convertisseur 48 volts/12 volts CC/CC (ci-après «convertisseur 48 volts/12 volts CC/CC») dans les véhicules des catégories M_1 ou N_1, tels que spécifiés à l'article 1er, point a).

2. DÉTERMINATION DU RENDEMENT

Il convient de déterminer séparément le rendement de l'alternodémarreur 48 volts et celui du convertisseur 48 volts/12 volts CC/CC, comme spécifié aux points 2.1 et 2.2 de la présente annexe. Les valeurs obtenues servent de base au calcul du rendement total de l'alternodémarreur 48 volts combiné à un convertisseur 48 volts/12 volts CC/CC, conformément au point 2.3.

2.1. **Rendement de l'alternodémarreur 48 volts**

Le rendement de l'alternodémarreur 48 volts est déterminé conformément à la norme ISO 8854:2012, à laquelle il convient d'apporter les précisions suivantes.

Il incombe au constructeur de fournir la preuve à l'autorité compétente en matière de réception par type que les plages de fréquence de l'alternodémarreur 48 V sont identiques ou équivalentes à celles indiquées au tableau 1.

Le rendement de l'alternodémarreur 48 volts est déterminé sur la base des mesures relevées à chacun des points de fonctionnement indiqués dans le tableau 1.

L'intensité du courant de l'alternodémarreur 48 volts est définie comme la moitié de la valeur du courant nominal pour l'ensemble des points de fonctionnement. Pour chaque point de fonctionnement, la tension et le courant de sortie de l'alternodémarreur 48 volts doivent être maintenus constants (tension à 52 V) lors des relevés des mesures.

Tableau 1

Point de fonctionnement i	Durée [s]	Vitesse de rotation n_i [min^{-1}]	Fréquence des points de fonctionnement h_i
1	1 200	1 800	0,25
2	1 200	3 000	0,40
3	600	6 000	0,25
4	300	10 000	0,10

Le rendement de l'alternodémarreur 48 V à chaque point de fonctionnement i (η_{MG_i}) [%] est calculé conformément à la formule 1.

Formule 1

$$\eta_{MG_i} = \frac{60 \cdot U_i \cdot I_i}{2\pi \cdot M_i \cdot n_i} \cdot 100$$

où, pour chaque point de fonctionnement i

U_i correspond à la tension [V]

I_i correspond à l'intensité du courant [A]

M_i correspond au couple [Nm]

n_i correspond à la fréquence de rotation [min^{-1}]

Pour chaque point de fonctionnement, cinq mesures consécutives doivent être relevées au minimum, et le rendement est calculé pour chacune de ces mesures ($\eta_{MG_{ij}}$), «j» représentant l'indice se référant à une série de mesures.

Pour chaque point de fonctionnement, il convient de calculer la moyenne de ces rendements ($\overline{\eta_{MG_i}}$).

Le rendement de l'alternodémarreur 48 V (η_{MG}) [%] est calculé conformément à la formule 2.

Formule 2

$$\eta_{MG} = \sum_{i=1}^{4} h_i \cdot \overline{\eta_{MG_i}}$$

où

$\overline{\eta_{MG_i}}$ correspond au rendement moyen de l'alternodémarreur 48 V déterminé au point de fonctionnement i [%]

h_i correspond à la fréquence du point de fonctionnement i, telle que définie dans le tableau 1

2.2. **Rendement du convertisseur 48 V/12 V CC/CC**

Le rendement du convertisseur 48 V/12 V CC/CC est déterminé dans les conditions suivantes:

— Tension d'entrée de 52 V

— Tension de sortie de 14,3 V

— Courant de sortie: puissance nominale du convertisseur 48 V/12 V CC/CC divisée par la tension de sortie de 14,3 V

La puissance nominale du convertisseur 48 V/12 V CC/CC est la puissance de sortie continue certifiée par le fournisseur conformément aux conditions spécifiées dans la norme ISO 8854:2012.

Le rendement du convertisseur 48 V/12 V CC/CC ($\eta_{DC/DC}$) [%] est calculé à partir des mesures de tension et d'intensité de courant relevées, conformément à la formule 3.

Formule 3

$$\eta_{DC/DC} = \frac{U_{12V} \cdot I_{12V}}{U_{48V} \cdot I_{48V}}$$

où

U_{48V} correspond à la tension d'entrée, qui est réglée à 52 [V]

I_{48V} correspond à l'intensité du courant mesurée du côté de l'entrée [A]

U_{12V} correspond à la tension de sortie, qui est réglée à 14,3 [V]

I_{12V} correspond à l'intensité du courant mesurée du côté de la sortie, qui devrait être égale à la valeur de la puissance nominale du convertisseur 48 V/12 V CC/CC divisée par la valeur de la tension de sortie [A]

Les mesures et les calculs de détermination du rendement sont répétés à cinq (5) reprises consécutives au minimum.

La moyenne de ces rendements est alors utilisée pour exprimer le rendement du convertisseur 48 V/12 V CC/CC ($\overline{\eta_{DC/DC}}$) [%].

2.3. **Rendement combiné**

Le rendement de l'alternodémarreur 48 V combiné au convertisseur 48 V/12 V CC/CC (η_{TOT}) [%] se calcule selon la formule 4.

Formule 4

$$\eta_{TOT} = \eta_{MG} \cdot \overline{\eta_{DC/DC}}$$

η_{MG} correspond au rendement de l'alternodémarreur 48 V, tel que déterminé au point 2.1 [%]

$\overline{\eta_{DC/DC}}$ correspond au rendement du convertisseur 48 V/12 V CC/CC, tel que déterminé au point 2.2 [%]

3. CALCUL DE LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE CO_2

3.1. **Économie de puissance mécanique**

La différence (ΔP_m) [W] entre l'économie de puissance mécanique de l'alternodémarreur 48 V combiné au convertisseur 48 V/12 V CC utilisé en conditions réelles (ΔP_{mRW}) et l'économie de puissance mécanique de l'alternodémarreur 48 V combiné au convertisseur 48 V/12 V CC utilisé dans les conditions de la réception par type (ΔP_{mTA}) est calculée conformément à la formule 5.

Formule 5

$$\Delta P_m = \Delta P_{mRW} - \Delta P_{mTA}$$

où

ΔP_{mRW} est calculée conformément à la formule 6, et ΔP_{mTA} conformément à la formule 7

Formule 6

$$\Delta P_{mRW} = \frac{P_{RW}}{\eta_B} - \frac{P_{RW}}{\eta_{TOT}}$$

Formule 7

$$\Delta P_{mTA} = \frac{P_{TA}}{\eta_B} - \frac{P_{TA}}{\eta_{TOT}}$$

où

η_{TOT} correspond au rendement de l'alternodémarreur 48 V combiné au convertisseur 48 V/12 V CC/CC, tel que déterminé au point 2.3 [%]

P_{RW} correspond à la puissance requise en conditions «réelles», soit 750 W

P_{TA} correspond à la puissance requise en conditions «de réception par type» [W], soit 350 W

η_B correspond au rendement de l'alternateur de base, soit 67 %

3.2. **Calcul de la réduction des émissions de CO_2**

La réduction des émissions de CO_2 de l'alternodémarreur 48 V combiné au convertisseur 48 V/12 V CC/CC (C_{CO_2}) $[g\ CO_2/km]$ est calculée conformément à la formule 8.

Formule 8

$$C_{CO_2} = \Delta P_m \cdot \frac{V_{Pe} \cdot CF}{v}$$

où

ΔP_m correspond à la différence entre l'économie de puissance mécanique en conditions réelles et l'économie de puissance mécanique dans les conditions de réception par type, telle que déterminée au point 3.1

v correspond à la vitesse moyenne indiquée dans la procédure WLTP, soit 46,6 km/h

V_{Pe} correspond à la consommation délivrant la puissance effective, telle que spécifiée dans le tableau 2 [l/kWh]

CF correspond au facteur de conversion tel que défini dans le tableau 3 $[gCO_2/l]$

Tableau 2

Type de moteur	Consommation délivrant la puissance effective (V_{Pe}) [l/kWh]
Moteur à essence non turbocompressé	0,264
Moteur à essence turbocompressé	0,280
Moteur diesel	0,220

Tableau 3

Type de carburant	Facteur de conversion (CF) $[gCO_2/l]$
Essence	2 330
Gazole	2 640

3.3. **Calcul de l'incertitude relative à la réduction des émissions de CO_2**

Il convient de quantifier l'incertitude relative à la réduction des émissions de CO_2 calculée conformément au point 3.2.

À cette fin, il est nécessaire de réaliser les opérations suivantes.

En premier lieu, il convient de déterminer l'écart type du rendement de l'alternodémarreur 48 volts à chacun des points de fonctionnement $(s_{\overline{\eta_{MG_i}}})$ [%], conformément à la formule 9.

Formule 9

$$s_{\overline{\eta_{MG_i}}} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{m}\left(\eta_{MG_{ij}} - \overline{\eta_{MG_i}}\right)^2}{m(m-1)}}$$

où

m correspond au nombre de mesures j effectuées à chaque point de fonctionnement i lors de la détermination du rendement de l'alternodémarreur 48 V, comme énoncé au point 2.1

$\eta_{MG_{ij}}$ correspond au rendement de l'alternodémarreur 48 V calculé pour une mesure j individuelle au point de fonctionnement i, comme énoncé au point 2.1 [%]

$\overline{\eta_{MG_i}}$ correspond au rendement moyen de l'alternodémarreur 48 V calculé pour un point de fonctionnement i, tel que déterminé au point 2.1 [%]

En second lieu, il convient de déterminer l'écart type du rendement de l'alternodémarreur 48 volts $(s_{\eta_{MG}})$ [%] conformément à la formule 10.

Formule 10

$$s_{\eta_{MG}} = \sqrt{\sum_{i=1}^{4}(h_i \cdot s_{\overline{\eta_{MG_i}}})^2}$$

où

$s_{\overline{\eta_{MG_i}}}$ correspond à l'écart type déterminé par la formule 9 [%]

h_i correspond à la fréquence du point de fonctionnement i, telle que définie dans le tableau 1

En troisième lieu, il convient de déterminer l'écart type du rendement du convertisseur 48 V/12 V CC/CC $(s_{\overline{\eta_{DC/DC}}})$, conformément à la formule 11.

Formule 11

$$s_{\overline{\eta_{DC/DC}}} = \sqrt{\frac{\sum_{l=1}^{L}\left(\eta_{DC/DC_l} - \overline{\eta_{DC/DC}}\right)^2}{L(L-1)}}$$

où

L correspond au nombre de mesures L relevées pour le convertisseur 48 V/12 V CC/CC, comme énoncé au point 2.2

η_{DC/DC_l} correspond au rendement du convertisseur 48 V/12 V CC/CC calculé pour une mesure l individuelle au point de fonctionnement i, comme énoncé au point 2.2 [%]

$\overline{\eta_{DC/DC}}$ correspond au rendement du convertisseur 48 V/12 V CC/CC, tel que déterminé au point 2.2 [%]

En dernier lieu, il convient de déterminer l'incertitude relative à la réduction des émissions de CO_2 $(s_{C_{CO_2}})$ $[g\ CO_2/km]$ de l'alternodémarreur 48 V combiné au convertisseur 48 V/12 V CC/CC conformément à la formule 12; cette incertitude ne doit pas être supérieure à 30 % de la réduction des émissions de CO_2.

Formule 12

$$s_{C_{CO_2}} = \frac{(P_{RW} - P_{TA})}{\eta_{TOT}} \cdot \frac{V_{Pe} \cdot CF}{v} \cdot \sqrt{\left(\frac{s_{\eta_{MG}}}{\eta_{MG}}\right)^2 + \left(\frac{s_{\overline{\eta_{DC/DC}}}}{\overline{\eta_{DC/DC}}}\right)^2}$$

où

P_{RW} correspond à la puissance requise en conditions «réelles», soit 750 W

P_{TA} : correspond à la puissance requise en conditions de réception par type, soit 350 W

η_{TOT} correspond au rendement total de l'alternodémarreur 48 V combiné au convertisseur 48 V/12 V CC/CC, tel que déterminé au point 2.3 [%]

V_{Pe} correspond à la consommation délivrant la puissance effective, telle que spécifiée dans le tableau 2 [l/kWh]

CF correspond au facteur de conversion par type de carburant, tel que spécifié au tableau 3 $[gCO_2/l]$

v correspond à la vitesse moyenne indiquée dans la procédure WLTP, soit 46,6 km/h

$s_{\eta_{MG}}$ correspond à l'écart type du rendement de l'alternodémarreur 48 V, tel que déterminé selon la formule 10 [%]

η_{MG} correspond au rendement de l'alternodémarreur 48 V, tel que déterminé au point 2.1 [%]

$s_{\overline{\eta_{DC/DC}}}$ correspond à l'écart type du rendement du convertisseur 48 V/12 V CC/CC, tel que déterminé selon la formule 11 [%]

$\overline{\eta_{DC/DC}}$ correspond au rendement du convertisseur 48 V/12 V CC/CC, tel que déterminé au point 2.2 [%]

3.4. **Arrondi**

La réduction des émissions de CO_2 (C_{CO_2}) calculée conformément au point 3.2 et l'incertitude relative à la réduction des émissions de CO_2 $(s_{C_{CO_2}})$ calculée conformément au point 3.3 sont arrondies à deux décimales au maximum.

Chacune des valeurs servant au calcul de la réduction des émissions de CO_2 peut être utilisée telle quelle (non arrondie) ou arrondie au nombre minimal de décimales nécessaire pour que l'impact total maximal (c'est-à-dire l'impact combiné de toutes les valeurs arrondies) sur la réduction soit inférieur à 0,25 g de CO_2/km.

3.5. **Vérification par rapport au seuil de réduction minimale des émissions de CO_2**

L'autorité chargée de la réception par type veille à ce que, pour chaque version de véhicule équipé de l'alternodémarreur 48 V combiné à un convertisseur 48 volts/12 volts CC/CC, le critère de seuil de réduction minimal spécifié à l'article 9, paragraphe 1, point b), des règlements d'exécution (UE) nº 725/2011 et (UE) nº 427/2014 soit rempli.

Lors de la vérification de la conformité avec le critère de seuil de réduction minimal, l'autorité chargée de la réception par type prend en considération, selon la formule 13, la réduction des émissions de CO_2 déterminée au point 3.2, l'incertitude déterminée au point 3.3 et, le cas échéant, une correction du CO_2 dans les cas où apparaît une différence de masse (Δm) positive entre l'alternodémarreur 48 V combiné au convertisseur 48 V/12 V CC/CC et l'alternateur de base.

Aux fins de la correction de la masse positive, la masse de l'alternateur de base est fixée à 7 kg.

Le constructeur transmet à l'autorité chargée de la réception par type les informations relatives à la masse utilisée pour l'alternodémarreur 48 V combiné au convertisseur 48 V/12 V CC/CC telle que certifiée par le fournisseur.

Formule 13

$$\left(C_{CO_2} - s_{C_{CO_2}} - \Delta CO_{2_m}\right) \geq MT$$

où

MT correspond à 0,5 g de CO_2/km, comme spécifié à l'article 9, paragraphe 1, point b), des règlements d'exécution (UE) nº 725/2011 et (UE) nº 427/2014

C_{CO_2} correspond à la réduction des émissions de CO_2 déterminée au point 3.2 $[g\ CO_2/km]$

$s_{C_{CO_2}}$ correspond à l'incertitude relative à la réduction totale des émissions de CO_2 déterminée au point 3.3 $[g\ CO_2/km]$

ΔCO_{2_m} correspond à la correction du CO_2, dans les cas où apparaît une différence de masse (Δm) positive [kg] entre l'alternodémarreur 48 V combiné au convertisseur 48 V/12 V CC/CC et l'alternateur de base, la valeur de ladite correction utilisée étant fixée conformément au tableau 4 $[g\ CO_2/km]$

Tableau 4

Type de carburant	Correction du CO_2 (ΔCO_{2_m}) $[gCO_2/(km)]$
Essence	0,0277 Δm
Gazole	0,0383 Δm

4. CERTIFICATION DE LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE CO_2

La réduction des émissions de CO_2 devant être certifiée par l'autorité chargée de la réception par type conformément à l'article 11 des règlements d'exécution (UE) nº 725/2011 ou (UE) nº 427/2014 (CS_{CO_2}) $[g\ CO_2/km]$ correspond à la valeur calculée conformément à la formule 14. La réduction des émissions de CO_2 est consignée dans le certificat de réception par type pour chaque version de véhicule équipée de l'alternodémarreur 48 V combiné au convertisseur 48 V/12 V CC/CC.

Formule 14

$$CS_{CO_2} = \left(C_{CO_2} - s_{C_{CO_2}}\right)$$

où

C_{CO_2} correspond à la réduction des émissions de CO_2 déterminée conformément à la formule 8 au point 3.2 [$[g\ CO_2/km]$

$s_{C_{CO_2}}$ correspond à l'incertitude relative la réduction des émissions de CO_2 de l'alternodémarreur 48 V combiné au convertisseur 48 V/12 V CC/CC, calculée conformément à la formule 12 au point 3.3 $[g\ CO_2/km]$